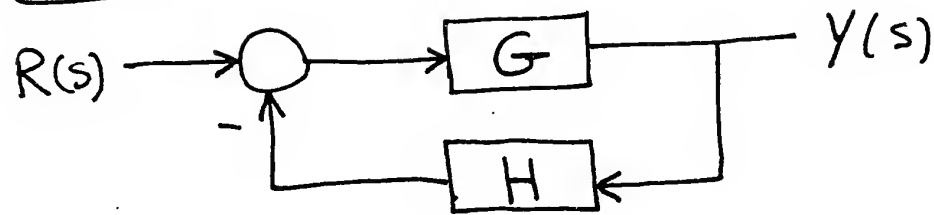


Q 1 TF

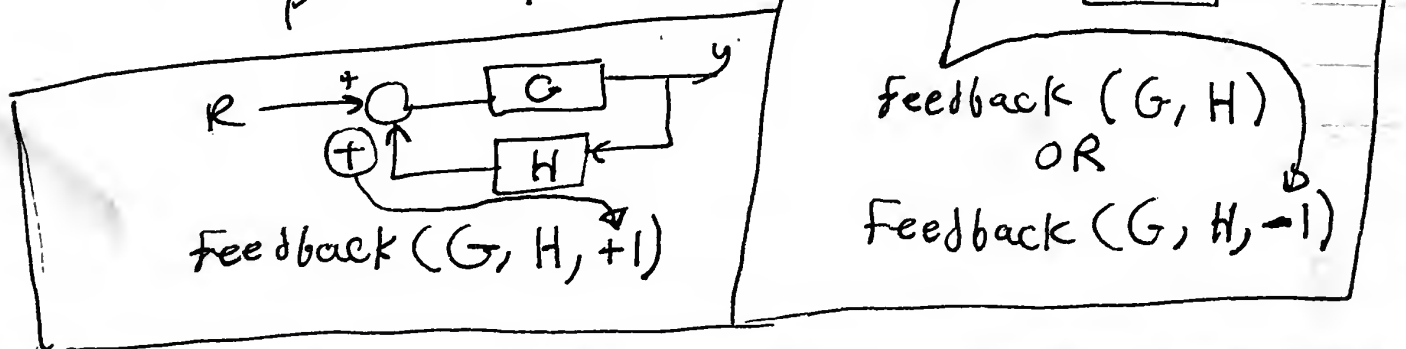
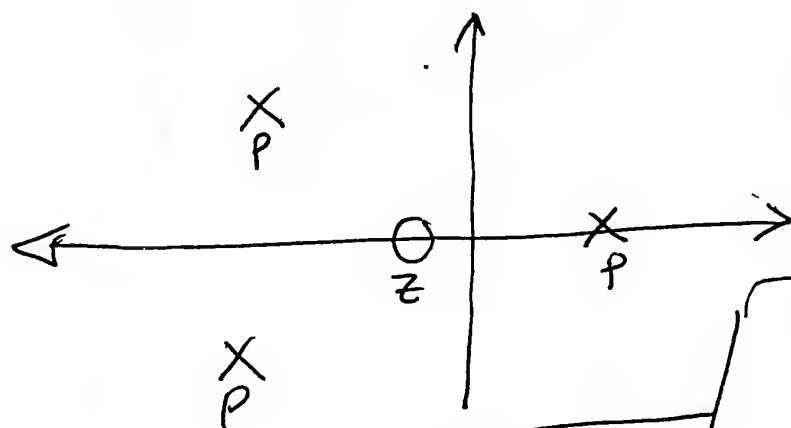


$$G = \frac{(s+1)}{s(s+2)(s+3)} \quad \text{and} \quad H = \frac{10}{s+5}$$

- 1 G
- 2 H
- 3 open Loop T.F (OLT)
- 4 closed Loop T.F (CLT)
- 5 OLT (poles, zeros) and plot (s-plane)
- 6 CLT (poles, zeros) and plot (s-plane)
- 7 order

Commands

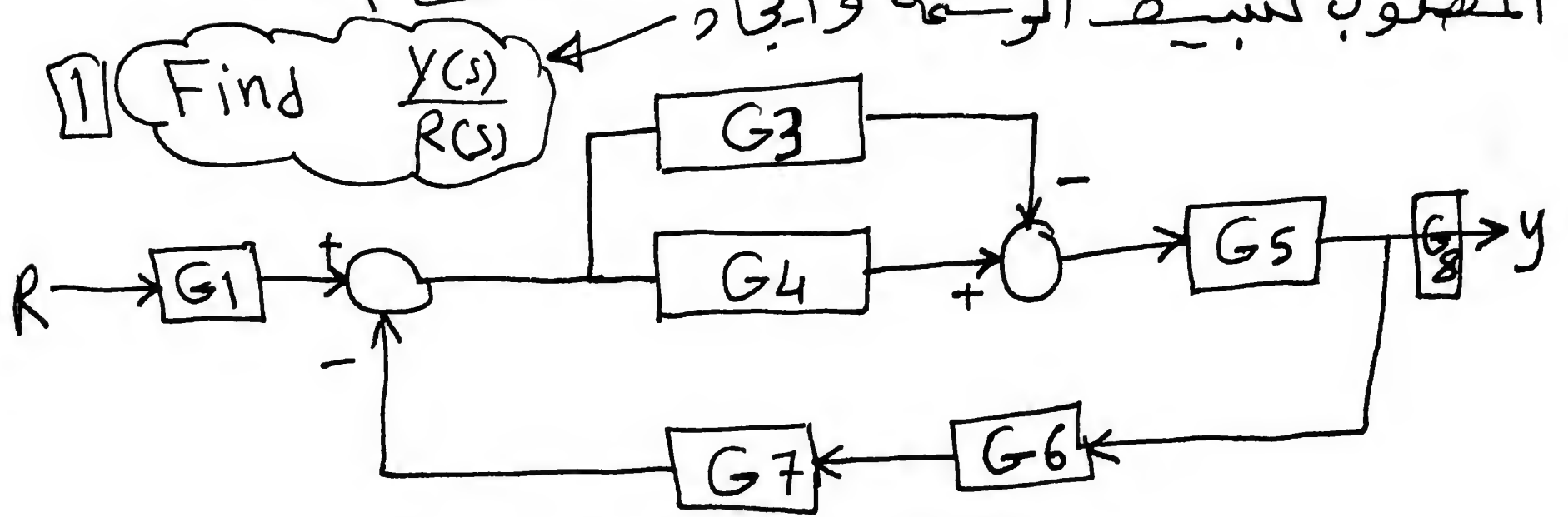
- 1 G, H ستخبر لـ TFunction = tf ([معاملات المقام], [معاملات السط])
- 2 CLT لتعمل لـ FB = feedback (G, H) لعمل feedback
- 3 z = zero (TF)
- 4 p = pole (TF)
- 5 O = order (TF)
- 6 $PZmap(TF)$ لرسم الـ P و Z في الـ S-Plane



الورقة الثانية

Block 2

المطلوب تبسيط الرزمة وإيجاد

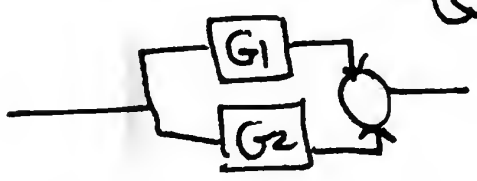


الطريقة الاولى للاختصار

* افرض كل G_1, G_2, \dots, G_8 بأى T.F
 ex $G_1 = tf([\checkmark], [\checkmark])$
 وهكذا الباقي G

Command

1 $T1 = \text{parallel}(G_1, G_2)$
 اذا كانوا parallel معاً



2 $T2 = \text{Series}(G_1, G_2) \rightarrow G_1 - G_2$



3 $T3 = \text{Feedback}(G_1, G_2)$

لو كان وضع إشارة سالبة $(-G_1)$ مثلاً كادى باند بلوك

الطريقة الثانية للاختصار

1 افرض كل من G_1, G_2, \dots, G_8

2 استخدم الامر append

$sys = \text{append}(G_1, G_2, \dots, G_8)$

3 اعمل Connection matrix

$Q = [\dots]$

4 امر التجميع والتفصيل

$F_{sys} = \text{Connect}(sys, Q, [1], [8])$

حدد الدخل من أى رقم Block output

ملف

Step response Q 3

$K=1$ unit step
 $K \omega_n^2$

ادخل T.F في
وليس $Y(s)$
 $\frac{Y(s)}{R(s)}$

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = T.F = \frac{K}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

اخرج قيم مناسبة للآتي

1 plot step response

a) $0 < \zeta < 1$

b) $\zeta = 1$

c) $\zeta > 1$

لا تنة
هو الى
يجب
 $Y(s)$
كم
 $Y(t)$

2 s.s. error and S.S. output

3 t_p, M_p, t_s, t_r

4 $\omega_n, \zeta, \omega_d$

Command

- 1 ~~tf~~ $T = tf$ ([مقام] , [بد])
مفاعلات
- 2 $step(T)$ لرسم ال response
- 3 hold on and hold off لتثبيت الرسومات معاً في نفس الرجة

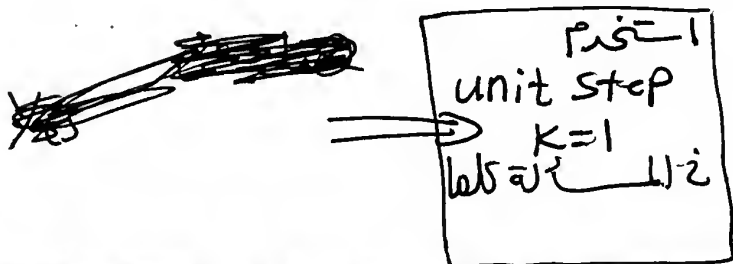


4 information = $stepinfo(T)$
للحصول t_p, M_p, t_s, t_r

5 $[\omega_n, \zeta] = damp(T)$
للحصول ω_n و ζ

6 $\omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \zeta^2}$

7 للحصول $S.S.O/P \subset S.S.E$ ليس لها أمر محدد

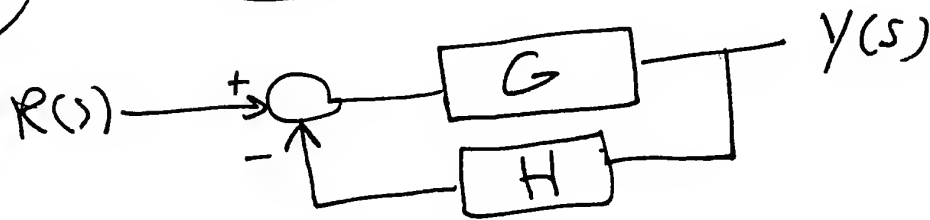


$y = step(T)$

تذكر ان
array $y = [\dots]$
 $S.S.e = (1 - y(end))$
لأنه unit step
 $S.S.O/P = y(end)$

الورقة الرابعة

Q4 Root Locus



- 1 G
- 2 H
- 3 Open Loop TF (OLT)
- 4 Closed Loop TF (CLT)
- 5 OLT (P, Z)
- 6 CLT (P, Z)
- 7 order

- 8 Plot Root Locus ← رسم الـ RL
- 9 Find S at $K=5$ ← مثلاً
Poles

Command

- 1 → 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 From Q1
- 2 → rLocus(T) ← رسم الـ RL
- 3 → حساب الـ poles عند K معينة
 $[S] = \text{rLocus}(T, K)$ ← مثلاً $K=5$

الورقة الخامسة

$$TF1 = \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{s^2 + 2s + 1}{s^3 + 10s^2 + 2s + 3}$$

SS1

State space

Find : ① TF1 to SS2
المناظرة (State space) SS2 إلى TF1

- 3 Controllability
- 4 observability
- 5 Pole and zero and plot
- 6 Controllable form to observable form

شكل (6) شرح (لوعندك Controllable Form (SS) SS1: رأس هـ

الكتب الكود المناسب للتحويل الى observable form

Commands

Commands

1. $Sys = SS(A, B, C, D)$
2. $[N, D] = SS2tf(A, B, C, D)$

لتكوين $DCCB(A)$ من

تحويل من SS الى tf

2. $[N, D] = SS \rightarrow tf(A, B, C, D)$

3. $[N, D] = SS \rightarrow tf(A, B, C, D)$

التحويل من SS إلى CF

3) $[A, B, C, D] = \text{tf2SS}(N, D)$ ← العكس

4) $mc = \text{Ctrlb}(\text{sys})$, $Mo = \text{obsv}(\text{sys})$

حيث ان $Mo = Obsv$ (Sys) و $Mo = Obsv$ (Sys) مثلًا الموهود في II وهذان الامران

observability و Controllability حساب
matrix matrix

بعد ما قيب هذه matrix احسب لها المحدد اذا كان $\neq 0$ اذا $\neq 0$ un Contr observable
اذا $= 0$ لا observable او Controllable

الدوام مشروحة في Q5

Q6 State space 1

$$TF = \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{s^2 + s + 10}{s^3 + 10s^2 + 2s + 1}$$

حولها من صورة TF الى صورة SS

- 1 TF to state space
- 2 Poles, zero's and plot s-plane
- 3 Controllable form to observable form

ex

$$A_c = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -10 & -2 \end{bmatrix}$$

$$B_c = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$C_c = [5 \ 3]$$

Controllable

$$A_c$$

$$B_c$$

$$C_c$$

observable

$$A_o$$

$$B_o$$

$$C_o$$

$$A_o = A_c^T$$

$$B_o = C_c^T$$

$$C_o = B_c^T$$

T → Transpose المذور D=0

الدوام مشروحة في Q5

Q7 State space 2

State space

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -3 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$C = [2 \ 5]$$

$$D = 0$$

- 1 State space to TF
- 2 Poles, zero's and plot s-plane
- 3 observable form to controllable form

ex

$$A_o = \begin{bmatrix} 0 & -10 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$B_o = \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$C_o = [0 \ 1]$$

$$A_o$$

$$B_o$$

$$C_o$$

$$A_c$$

$$B_c$$

$$C_c$$

$$A_o = A_c^T$$

$$B_o = C_c^T$$

$$C_o = B_c^T$$

T → Transpose المذور